

## PICTURE PROCESSOR AND METHOD THEREFOR

Patent Number: JP11161784

Publication date: 1999-06-18

Inventor(s): SOMEYA NOBUHIKO

Applicant(s): NEC CORP

Requested Patent: JP11161784

Application Number: JP19970326153 19971127

Priority Number(s):

IPC Classification: G06T5/20; G06T5/00; H04N1/21; H04N1/409

EC Classification:

Equivalents: JP2862080B2

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simply convert an actually photographed picture into a handwritten-like picture at low cost by omitting a conventional handwritten picture preparation process requiring a person and a time.

**SOLUTION:** A picture processor for generating a handwritten-like video based on an actually photographed video is provided with a frame memory 2 for input for an input picture, picture processor 3 for picture processing the picture signal of the frame memory 2 for input, parameter inputting device 4 for inputting a parameter for the picture processing of the picture processor 3, and frame memory 5 for output for storing the picture processed result from the picture processor 3. At that time, a picture signal inputted to the picture processor 3 is processed in an edge detecting filter so that edge strength and the inclination can be detected, and a touch shape can be decided.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B1)

(11) 特許番号

第2862080号

(45) 発行日 平成11年(1999)2月24日

(24) 登録日 平成10年(1998)12月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 T 5/00  
H 0 4 N 1/387

識別記号

F I  
G 0 6 F 15/68  
H 0 4 N 1/387

3 3 0

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-326153

(22) 出願日

平成9年(1997)11月27日

審査請求日

平成9年(1997)11月27日

(73) 特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者

染谷 信彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気  
株式会社内

(74) 代理人

弁理士 山下 穂平

審査官 後藤 彰

(56) 参考文献 特開 平9-135385 (JP, A)

特開 平4-62686 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, D B名)

G06T 5/00 - 5/50

H04N 1/387

(54) 【発明の名称】 画像処理装置と画像処理方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 実写映像を基に手書き風映像を生成する  
画像処理装置において、入力画像用の入力用フレームメ  
モリと、該入力用フレームメモリの画像信号を画像処理  
する画像プロセッサと、該画像プロセッサの画像処理の  
ためにパラメータを入力するパラメータ入力装置と、前  
記画像プロセッサによる画像処理結果を格納する出力用  
フレームメモリとからなり、前記画像プロセッサに入力  
された画像信号をエッジ検出フィルタにかけ、エッジ強  
度とその傾きを検出し、タッチ形状を決定することを特  
徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像処理装置におい  
て、前記画像プロセッサで入力された画像信号をエッジ  
検出フィルタにかけ、エッジ強度とその傾きを検出し、  
タッチ形状を決定することを所定回数繰り返すことを特  
徴とする画像処理装置。

2

徴とする画像処理装置。

【請求項3】 実写映像に基づいて画像変換する画像処  
理装置において、入力画像用の入力用フレームメモリ  
と、該入力用フレームメモリの画像信号を画像処理する  
画像プロセッサと、該画像プロセッサの画像処理のため  
にパラメータを入力するパラメータ入力装置と、前記画  
像プロセッサによる画像処理結果を格納する出力用フレ  
ームメモリとを具備し、前記画像プロセッサに入力され  
た画像信号をエッジ検出フィルタにかけ、該エッジ検出  
フィルタのサイズや係数を設定してキータッチ属性の一  
つとしての筆圧パラメータを検出し、前記エッジ強度と  
その傾きを検出し、タッチ形状を決定することを所定回  
数繰り返すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 請求項3に記載の画像処理装置におい  
て、前記画像プロセッサに入力された画像信号をエッジ

10

3

検出フィルタにかけ、エッジ強度とその傾きを検出し、エッジの強さによって色に濃淡をつけ、タッチ形状を決定することを所定回数繰り返すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の画像処理装置において、前記画像プロセッサで入力された画像信号をエッジ検出フィルタにかけ、エッジ強度とその傾きを検出し、前記エッジ強度をしきい値以下の場合には手描き描写を行わず、且つタッチ形状を決定することを所定回数繰り返すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 画像信号を画像処理する画像処理方法において、画像信号を入力し、タッチの長さ太さのパラメータを設定し、前記タッチの描き込み回数を設定し、

(a) フレーム内座標  $P(x, y)$  に水平・垂直方向にエッジ検出フィルタをかけ、(b) 前記座標  $P(x, y)$  のエッジ強度  $s(s_x, s_y)$  と傾き  $\theta$  を求め、

(c) 該エッジ強度  $s(s_x, s_y)$  と傾き  $\theta$ 、前記パラメータからタッチ形状を決定し、(d) 前記タッチの描き込み回数に応じて前記 (a) から (c) のステップを設定数回実行すること、を特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の画像処理方法において、さらにエッジ強度しきい値を設定し、前記 (b) によるエッジ強度  $s(s_x, s_y)$  と前記エッジ強度しきい値よりも大きい場合に前記 (c) によるタッチ形状を決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 に記載の画像処理方法において、前記画像信号をフレームメモリに入力し、前記 (c) のタッチ形状を決定した後、(d) の実行を行つて出力フレームメモリに格納し、該出力フレームメモリから読み出して変換画像とすることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 9】 前記画像信号は実写の画像信号であり、前記変換画像は前記実写の画像信号に基づいた手描き風画像信号であることを特徴とする請求項 6 又は 7, 8 に記載の画像処理方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置に関し、特に実写映像を基に手描き風映像を生成する画像処理方法及びその装置に関する。

##### 【0002】

【背景技術】 近年、画像信号のデジタル化が頻繁に喧伝され、実写映像とコンピュータ・グラフィックス映像とをデジタル的に合成した特殊な映像表現が可能となり、グラフィック市場で主要な位置を占めつつある。しかし、コンピュータ・グラフィックスでは生成困難なものとして、人間が手で描いたような印象を与える映像がある。コンピュータ・グラフィックスでは、直線や傾斜線は容易に描写できるがアナログ的な描写を不得意とするため、真円を描くことさえ容易ではない。それはデジタ

4

ル的にドット表示するプリンタと同様な文字表示の滑らかさを特に考慮したディザ法や円滑化手法等を用いているが、真に手描きのように似せるることは困難である。また、ユーザー装置間でのインタラクティブな操作に依らない自動処理可能な手描き風画像処理装置は多くない。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このように、人と時間を要する従来の手描き画作成プロセス（インタラクティブな操作で映像を作成する場合でも、結局はある程度絵心のある人や操作方法を習得するための時間、が必要となる）を省略し、できるだけ容易かつ低コストで、手描き風映像を生成する手段（装置）の実現が、技術的に必要な課題である。

【0004】 本発明は、上記課題を解決することを目的とし、特に実写映像から手描き風映像に変換することを目的とする。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は入力映像を蓄積するための装置と入力フレーム用のフレームメモリ、出力フレーム用のフレームメモリ、実際に入力フレームを手描き風映像に処理するための画像プロセッサ、およびユーザが画像プロセッサを制御するためのパラメータ入力装置から構成される。

【0006】 本発明の画像処理では、高速処理可能なエッジ検出フィルタによって輪郭線を検出し、検出した輪郭線方向にタッチを書き込む。画像プロセッサはこのエッジ検出にもとづく画像処理機能を有する。また、本発明におけるタッチの書き込みとは、長方形あるいは楕円などの領域を出力フレームメモリに書き込んでいくことを意味する。また、書き込まれる領域内の色は原画像の色情報をもとに決められる。ここで、輪郭線方向にタッチを書き込む理由は、人間が絵を描く場合には輪郭形状を崩さずに描いていくという仮定にもとづく。

【0007】 本発明における「手描き風」の実現は、次のような考え方による。実世界での手描きによる絵画は、例えば油絵用の画布であるカンバスにタッチを描き重ねていくことによって作成される。描画対象物体の輪郭部分を描く際に、我々はその輪郭の方向に沿って筆を走らせる（これは、我々が意識せずに物体輪郭の「方向検出」を行い、その方向に従って筆を走らせていているからだと考えられる）。

【0008】 また、筆跡である「タッチ」は、形状、長さ、太さ、方向、色などの属性を持っていると考えられる。このような実世界における描画の手順や「タッチ」をモデル化すれば、自動処理を行うことが可能となる。つまり本発明は、①ある画像から物体の輪郭部分の方向を検出し、②タッチをモデル化する（パラメータによってタッチを表現する）ことにより、我々が実際に描画する際の手順を模倣し、「手描き風」を実現するものである。

【0009】具体的には、本発明は、実写映像を基に手描き風映像を生成する画像処理装置において、入力画像用の入力用フレームメモリと、該入力用フレームメモリの画像信号を画像処理する画像プロセッサと、該画像プロセッサの画像処理のためにパラメータを入力するパラメータ入力装置と、前記画像プロセッサによる画像処理結果を格納する出力用フレームメモリとからなり、前記画像プロセッサで入力された画像信号をエッジ検出フィルタにかけ、エッジ強度とその傾きを検出し、タッチ形状を決定することを特徴とする。

【0010】また、実写映像を基に手描き風映像を生成する画像処理装置において、入力画像用の入力用フレームメモリと、該入力用フレームメモリの画像信号を画像処理する画像プロセッサと、該画像プロセッサの画像処理のためにパラメータを入力するパラメータ入力装置と、前記画像プロセッサによる画像処理結果を格納する出力用フレームメモリとを具備し、前記画像プロセッサで入力された画像信号をエッジ検出フィルタにかけ、該エッジ検出フィルタのサイズや係数を設定してキータッチ属性の一つとしての筆圧パラメータを導入し、エッジ強度とその傾きを検出し、タッチ形状を決定することを所定回数繰り返すことを特徴とする。

### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

【第1の実施形態】本発明による第1の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。本実施形態の画像処理装置の全体構成を図1に示す。図1において、1は写真やビデオ映像などの実写映像信号を不図示のA/D変換器によりデジタル信号に変換して記憶する入力映像蓄積装置である。2は入力映像蓄積装置1から1フレーム分ずつ読み出され入力された1フレーム分のデジタル画像を蓄積するためのフレームメモリで、このメモリに蓄積された画像データは、3の画像プロセッサによって処理され、5のフレームメモリに処理画像が書き込まれる。また、4は画像プロセッサ3の制御、パラメータ設定に用いる装置である。また、5のフレームメモリ内のデータは、画像フレームを連続的な画像信号として、6の出力映像蓄積装置に蓄積される。

【0012】なお、上述のようにA/D変換器は実写映像信号と入力映像蓄積装置1間に配置し、入力映像蓄積装置1をデジタル信号記憶手段として用いたが、入力映像蓄積装置1とフレームメモリ2間に配置し、入力映像蓄積装置1をアナログ記憶手段としてもよい。また、同様に、出力映像蓄積装置6がデジタル式記憶手段の場合には上述通りでよいが、アナログ式記憶手段の場合には画像プロセッサ3の出力をD/A変換器でアナログ映像信号に変換して出力映像蓄積装置6に格納してもよい。

【0013】また、フレームメモリ2、5は1フレームメモリとしているが、1フィールドメモリでも、また複数のフレームメモリとしても、多彩な画像処理に供する

ことが可能となる。例えば、複数フレームメモリの場合、特に写真を2枚撮影した画像を各フレームメモリに格納した場合、1フレームでの手描き画像と次の手描き画像とを例えれば各座標の平均値を組み合わせて、新規の手描き画像信号を作成して、創意的な画像を生成することができる。

【0014】次に、図1に示した3の画像プロセッサ内の処理について、図2に示すフローチャートを参照して説明する。

【0015】図2において、まず図1のフレームメモリ2に蓄積された入力画像から、まず、手描き用の複数のパラメータを設定する(S1)。次にタッチの書き込み回数と回数用変数loopを初期化する(S2)。次に、ランダムに任意の座標点の座標P(x, y)を選ぶ(S3)。ここでxは画面左上を基点として水平方向の位置を、yは垂直方向の位置を示す。その座標値P(x, y)に水平・垂直方向の2つのエッジ検出フィルタを適用し、値Q(sx, sy)を得る(S4)。

【0016】ここで、「エッジ検出フィルタ」は、例えば3×3行列のフィルタで、垂直方向検出フィルタと水平方向検出フィルタを使用する。ある座標(○で示した点)を中心とした3×3領域内部の各画素の輝度値と、3×3行列のフィルタ(水平と垂直)の行列積を求め、水平方向・垂直方向それぞれに対する値を得る。得られた値の組(X, Y)から、中心点(○)におけるエッジ方向(θ)を

$$\theta = \arctan(Y/X)$$

で求めることができる。

【0017】また、高速処理が可能なのは、フィルタ係数に1および-1が多いため、各画素の輝度値の加算、減算で計算できるためである。

【0018】例えば、下記の3×3行列画像について説明する。

### 【0019】

×	×	×
×	○	×
×	×	×

この画像において、エッジ検出フィルタの例として代表的なものを以下に示す。Prewittのオペレータ

40 (垂直)

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

Prewittのオペレータ(水平)

-1	-1	-1
0	0	0
-1	1	1

Sobelのオペレータ(垂直)

50 -1 0 1

7

-2	0	2
-1	0	1
Sobel のオペレータ (水平)		
-1	-2	-1
0	0	0
-1	2	1

ただし、入力映像がカラーの場合は輝度値に対してフィルタを適用する。

【0020】次に、得られた  $Q(s_x, s_y)$  から、座標値  $P(x, y)$  におけるエッジ強度、

$$s = \sqrt{s_x * s_x + s_y * s_y} \quad \dots \dots (1)$$

と勾配、

$$\theta = \arctan(s_y / s_x) \quad \dots \dots (2)$$

を求め (S5)、S1 で設定したパラメータと強度  $s$ 、及び傾き  $\theta$  から、タッチ形状を決定し、座標  $P(x, y)$  の色 (R, G, B) で勾配  $\theta$  の角度を持つタッチをフレームメモリ 5 に書き込む (S6)。次に回数用変数 loop を 1 加算して (S7)、回数用変数 loop が設定値より大きいか否かを判断し (S8)、小さかった場合は S3 に移行する。こうしてこのループを指定回数だけ繰り返すことによって、手書き風画像処理を行う。

【0021】このようにして、エッジの強度  $s$  と傾き  $\theta$  ( $P(x, y)$  を中心にして、周囲画素とフィルタの積から得られた座標  $P$  の勾配) と、パラメータに例えればタッチの長さと太さを与えることによって、手書き風の画像を描写することができる。また、タッチはここでは長方形、楕円などの小領域を示し、「小領域」は、実際の筆跡の形状にみたてたものである（例えれば、点描のような筆跡を模倣するためには、「小領域」の形状を真円にすればよいわけである）。なお、座標  $P$  における色を領域内の色に設定する。座標  $P(x, y)$  を変更するのは図 2 の S8 の条件判定で、ループ回数が終値に達していない場合に変更する。こうして、「小領域」(=タッチ) を繰り返して書き込んでいけば、ランダムに座標を選んでいるため、出力フレームがほぼまんべんなくタッチで埋め尽くされるので、手書き風となる。書き込む領域が画像サイズに比べて十分に小さいこと、その領域を検出した方向に沿って書き込んでいくため、ランダムに書き重ねていっても結果がメチャクチャになることはない。

【0022】座標選択基準および描画手順については、(1) ランダムに座標を選んで、タッチを上書きしていく（出力フレームメモリ 5 に上書きしていく）やり方や、(2) 座標のエッジ強度が小さい順にタッチを書き込んでいくやり方がある。

【0023】この際、強度  $s$  は、式 (1) を用いて求め。手順 (2) の場合、「エッジ強度が小さい順」に書き込む手順を以下に示す。ある値  $n$  に等しい強度値  $s$  を持つ点をすべて探し出し、その位置にタッチを書き込

む。  $n$  の値を、強度値  $s$  の最小値から最大値まで変化させていけば、エッジ強度が小さい順にタッチを書き込んでいくことができる。

【0024】なお、手順 (2) と手順 (1) とでは当然フローチャートは変わる。また、(2) の方法の利点は、エッジ強度が大きい座標（明確なエッジが存在しているところ）が最後に描かれるため、単なるランダム書き込みよりも原画像のエッジの保存効果が大きい。また、タッチ書き込みは、入力画像に上書きする方法、または出力フレームメモリ 5 を例えれば白色に初期設定してから上書きする方法などでもよい。

【0025】本実施形態による描画の例を、原画像を図 5 とし、その原画像に対して手書き風に画像処理した結果を図 6 に示す。エッジ強度値  $s$  の大きさは、エッジが存在する可能性の高さを意味している。また、エッジである可能性が高い座標にタッチを書き込んでいけば、その座標におけるエッジの方向が原画像のそれと大きくずれることがない。つまり原画像におけるエッジ方向が正しく保存される可能性が高い、ということになる。

【0026】また、タッチ書き込みは、フレームメモリが原画像と同サイズの 2 次元配列で、(R, G, B) の各値を保持するメモリであると考えており、図 2 の S3 で選ばれた座標  $P$  の位置 ( $x, y$ ) を中心にして、「領域 (=タッチ)」内に含まれる座標に、座標  $P$  の色 (R, G, B の各値) を 2 次元配列に書き込むことで行うことができる。

【0027】さらに、白色に初期設定するとは、実際のキャンバスや画用紙は白色のものが普通であるので、出力画像を保持する 2 次元配列の初期値を白色に設定する。

こうすることによって、実際にキャンバスや画用紙に筆で絵の具を塗り重ねていく過程を模倣することが可能になると考えられる。すなわち、「実世界のキャンバス・画用紙 = 2 次元配列」ということである。

【0028】【第 2 の実施形態】本発明の第 2 の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。図 2 に示した処理フローにおいて、スタートステップと各パラメータ設定ステップ (S1) 間に、入力映像に前処理として平滑化を行うステップを追加し、図 3 に示すパラメータ入力装置 7 から指示できるようにする。パラメータ入力装置 7 は各パラメータ入力部 8 と、強度センサー部 9 と、テンキー 10 と、を有し、図 1 の入力映像蓄積装置 1 とフレームメモリ 2 間に配置される。

【0029】また、使用するエッジ検出フィルタについては、パラメータ入力装置 7 にテンキー 10 を装備し、フィルタのサイズや係数を設定できるようにする。キー タッチ属性の一つとして筆圧パラメータを導入し、このパラメータ制御を行うためにパラメータ入力装置に強度センサー機能を有する入力機器（タッチパネル、ボタンなど）を装備する（図 3）。ユーザはペンなどを用いて実際にパネルをなぞることによって、好みの筆圧を画像

処理装置に伝えることが可能である。

【0030】ここで、なぞるということは、図3の9が強度センサーになっているので、この表面を押すことによって強さを入力する。「筆圧」はセンサー（図3の9）で検出し、押した強さに対応した値を画像処理プロセッサ内の「筆圧パラメータ」という変数に代入されます。このパラメータは、タッチに関する属性の一つである。

【0031】なお、タッチに関する他の属性としては、

- (1) タッチの形状（長方形、楕円、真円など）、
- (2) タッチの長さ、(3) 太さ、(4) タッチの色、
- (5) タッチを書き込む方向がある。これらのうち、(1) タッチ形状、(2) 長さ、(3) 太さは、図2のS1で設定され、(4) 色、(5) 方向は図2のS6の過程で決定される。(4) タッチの色は、選択された座標Pの色を設定し、(5) 方向は式(2)から求めることができる。

【0032】この方法によれば、数値による筆圧指定では実際の筆圧感覚との対応がとりにくいという欠点を回避できる。

【0033】[キータッチの色の決定] キータッチの色の決定には、選択座標における色を単に利用する以外 \*

$$r \leftarrow s'' \times R + (1 - s'') \times \text{MAX\_Y} \quad \dots \dots (4)$$

$$g \leftarrow s'' \times G + (1 - s'') \times \text{MAX\_Y} \quad \dots \dots (5)$$

$$b \leftarrow s'' \times B + (1 - s'') \times \text{MAX\_Y} \quad \dots \dots (6)$$

ここで、R, G, Bは選択した座標Pにおける原画像の色であり、MAX\_Yは最大輝度値を表す (R, G, B 各々 8 bit のデータであるならば、MAX\_Y = 255)。この色により、s'' = 0 (エッジがない) ならタッチは白色、s'' = 1 (エッジがある) ならばタッチは座標Pの色そのものとなり、s'' の大小 (エッジの強弱) によって色に濃淡をつけることが可能となる。図8は、この方法によって得られる実写原画の図7に対応する画像の例である。この場合、水彩画のような雰囲気が表現されていることがわかる。

【0038】[キャンバスの余白の制御] 手描きらしい絵の特徴の一つにキャンバスの余白がある。キャンバスが完全にタッチによって覆われず、部分的に余白が透けて見える場合、より手描きっぽい感じになる。エッジ検出フィルタで計算したエッジ強度を基準にすることで、キャンバスの余白制御を行う。処理方法としては、しきい値を設定し、エッジ強度値がこれより小さい場合はタッチを書き込まないようにする。この方法の利点としては、エッジ強度が小さい部分 (= 輝度変化が緩やかな部分) に余白が残り、視覚的に重要な輪郭部分が空白になってしまうことがない点である。さらに、しきい値を変えることにより、輪郭部分のみにタッチを書き込むことも可能である。

【0039】この場合のフローチャートを図9に示す。まず図1のフレームメモリ2に蓄積された入力画像か

\*に、エッジ検出フィルタの適用により得られるエッジ強度値を利用する。この方法は、エッジの強さによって、色に濃淡をつけられる特徴がある。この処理手順を図4示す。

【0034】図4において、エッジ検出フィルタの適用前の処理とタッチ書き込み後の処理は、図2のフローと同じである。さて、フィルタ適用によってタッチの強度sが求まる。まず、sを0から1までの実数値に正規化した値s''を計算する。

10 【0035】

$$s'' \leftarrow s / \text{MAX\_VAL} \quad \dots \dots (3)$$

図4の①S12に現れるMAX\_VALはエッジ強度の最大強度値を意味する。エッジ強度の最大強度値は1フレーム内全画素中の最大強度値である。したがって、1フレーム内から最大値を求めるステップが必要であるが、図上省略している。図4の①S12の式で、1フレーム内全画素の強度値を [0..1] に正規化している。

【0036】次に、s''を重みとした下記の色計算式を用いてタッチの色を計算する (図4の②S13)。

20 【0037】

$$r \leftarrow s'' \times R + (1 - s'') \times \text{MAX\_Y} \quad \dots \dots (4)$$

$$g \leftarrow s'' \times G + (1 - s'') \times \text{MAX\_Y} \quad \dots \dots (5)$$

$$b \leftarrow s'' \times B + (1 - s'') \times \text{MAX\_Y} \quad \dots \dots (6)$$

ら、まず、手描き用の複数のパラメータを設定する (S21)。つぎに、エッジの強度しきい値を設定する (S22)。エッジ検出によってエッジ強度の低いときは特徴となる手描きと原画との差異が小さいので、原画の状態をそのまま残すためである。

30 【0040】次に、タッチの書き込み回数となる回数用変数loopを初期化する (S23)。次に、ランダムに任意の座標点の座標P (x, y) を選ぶ (S24)。つぎに、座標P (x, y) で水平・垂直方向にエッジ検出フィルタをかけ、そのエッジ強度の値の組S (sx, sy) を求める (S25)。このエッジ強度は図2の場合に説明したエッジ検出フィルタと同様であってもよく、又はラプラシアンによる線形の微分オペレータ法や選択的局所平均化や低域強調フィルタ、高域強調フィルタを用いたエッジ検出によってエッジ強度を求めてよい。

40 【0041】次に、得られたS (sx, sy) から、座標P (x, y) におけるエッジ強度s、  
 $s = \sqrt{s_x * s_x + s_y * s_y} \quad \dots \dots (3)$

と勾配θ、

$$\theta = \arctan(s_y / s_x) \quad \dots \dots (4)$$

を求める (S26)、エッジ強度sがステップS22で設定したエッジ強度しきい値と比較する (S27)。エッジ強度sがエッジ強度しきい値よりも小さいときはステップS24に移行し、しきい値よりも大きい場合には、

50 設定したパラメータと強度s及び傾きθから、タッチ形

11

状を決定し、座標  $P(x, y)$  のタッチ形状をフレームメモリ 5 に書き込む (S28)。次に回数用変数 loop を 1 加算して (S29)、回数用変数 loop が設定値より大きいか否かを判断し (S30)、小さかった場合は S24 に移行する。こうしてこのループを指定回数だけ繰り返すことによって、ランダムに選んだ座標  $P(x, y)$  のタッチ形状を出力フレームメモリ 5 に格納してゆき、その出力フレームメモリ 5 から 1 フレームの画像信号を得ることにより、手描き風画像を得ることができる。本実施形態では、強度閾値を大きめの値に設定することにより、輪郭部分のみを描画することが可能になり、より手描き風の画像を表現することができる。

## 【0042】

【効果の説明】本発明によれば、回転、リサイズ、色の変更・減色、合成などの「実写映像から実写映像の変換」とは異なる「実写映像から手描き風映像の変換」が可能となる。すなわち、実写映像・CG 映像にもとづかない新たな画像処理が可能となり、多彩な画像描写を表現することができる。

【0043】また、従来、人間にたよっていた手描き画作成の代替手段となる技術であり、作成者の芸術性を効果的に表現することができる。

【0044】また、過去の映像資産の違った形での再利用を可能とする技術である。即ち、過去幾多の芸術性有る写真画像や絵画をモディファイすることが可能であり、更なる芸術性を容易に発揮することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による画像処理装置のブロック図である。

【図 2】本発明による画像処理装置のフローチャートである。

【図 3】本発明による画像処理装置に用いるパラメータ入力装置のパネル例図である。

【図 4】本発明による画像処理装置の一例のフローチャ

10

ートである。

【図 5】本発明による画像処理装置のための原画図である。

【図 6】本発明による画像処理装置を用いた描写結果図である。

【図 7】本発明による画像処理装置のための原画図である。

【図 8】本発明による画像処理装置を用いた描写結果図である。

【図 9】本発明による画像処理装置のフローチャートである。

## 【符号の説明】

- 1 入力映像蓄積装置
- 2, 5, 7 フレームメモリ
- 3 画像プロセッサ
- 4 パラメータ入力装置
- 6 出力映像蓄積装置
- 8 各パラメータ入力部
- 9 強度センサー部

20

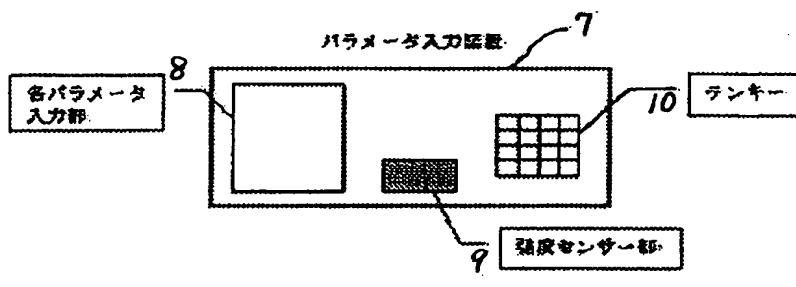
10 テンキー

## 【要約】

【課題】人と時間を要する従来の手描き画作成プロセスを省略し、容易かつ低成本で、実写画像から手描き風画像に変換することを課題とする。

【解決手段】実写映像を基に手描き風映像を生成する画像処理装置において、入力画像用の入力用フレームメモリ 2 と、該入力用フレームメモリ 2 の画像信号を画像処理する画像プロセッサ 3 と、該画像プロセッサ 3 の画像処理のためにパラメータを入力するパラメータ入力装置 4 と、前記画像プロセッサ 3 による画像処理結果を格納する出力用フレームメモリ 5 とからなり、前記画像プロセッサ 3 に入力された画像信号をエッジ検出フィルタにかけ、エッジ強度とその傾きを検出し、タッチ形状を決定することを特徴とする。

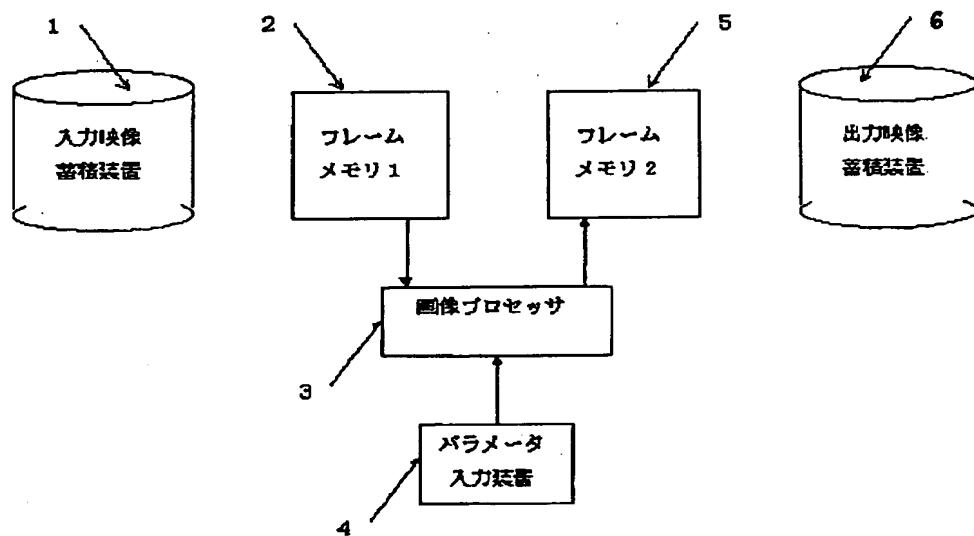
【図 3】



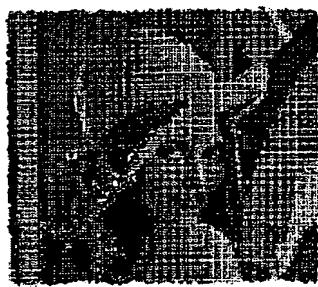
【図 5】



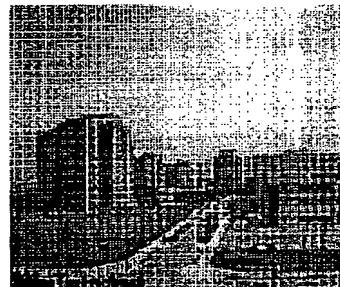
【図1】



【図6】



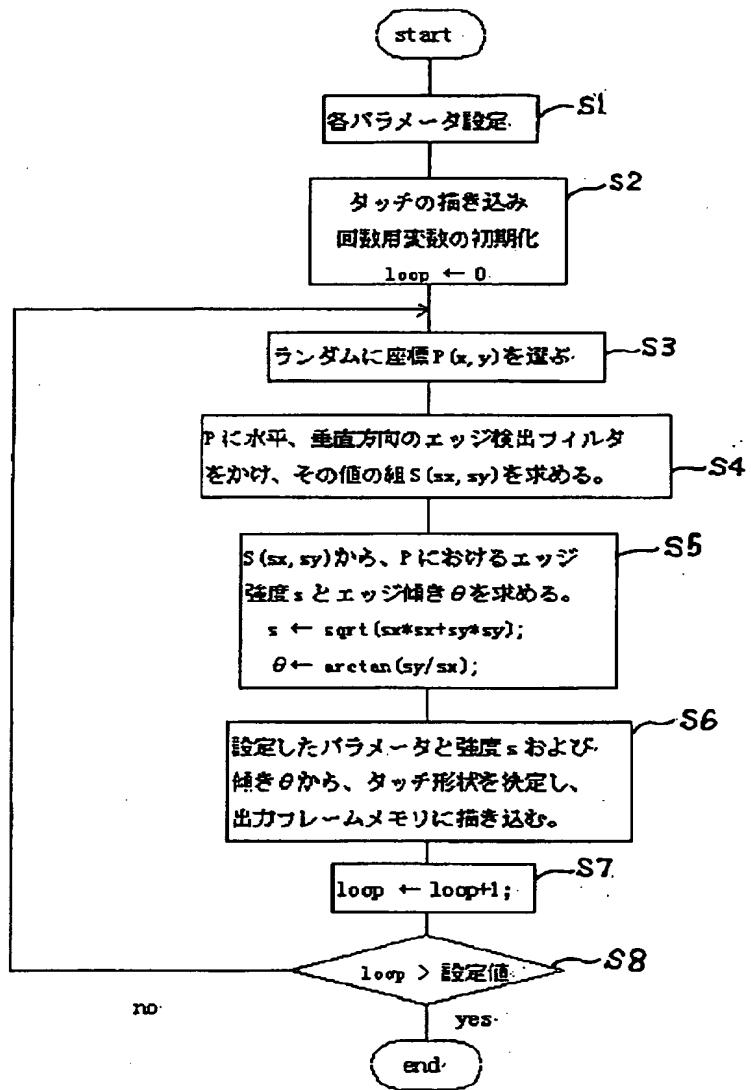
【図7】

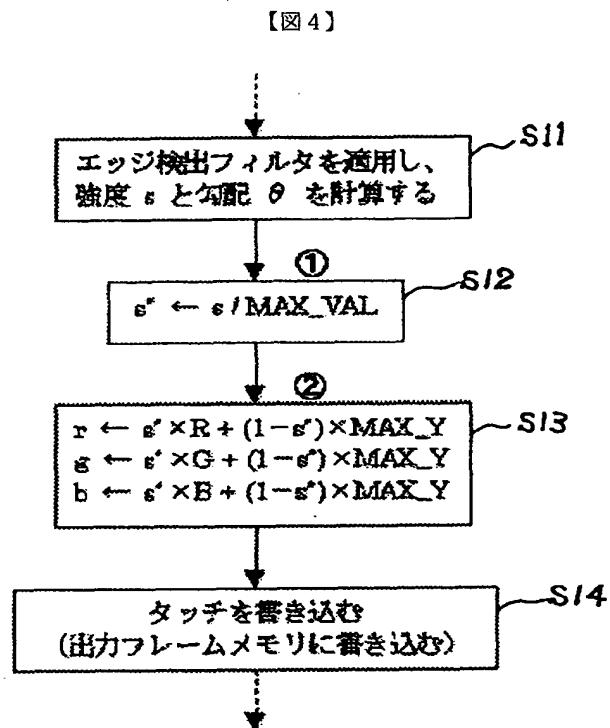


【図8】

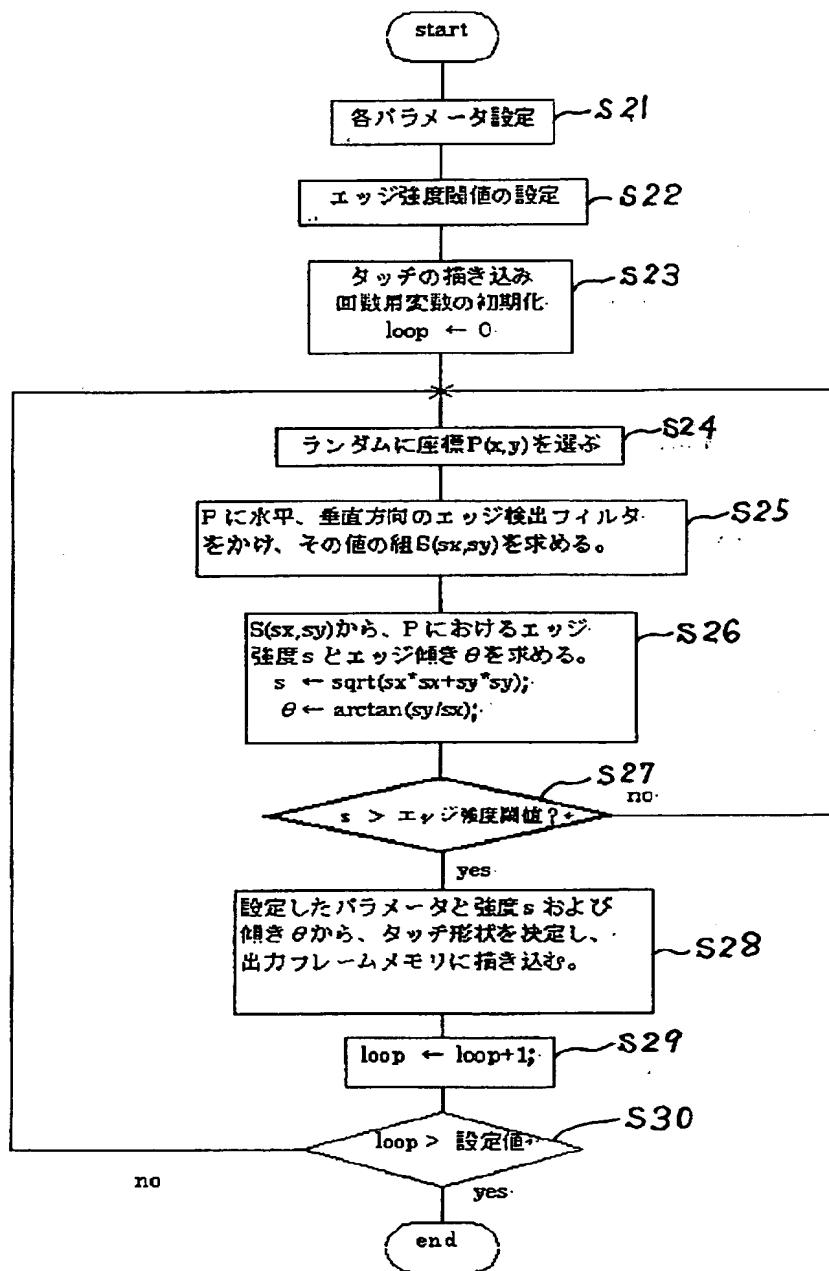


【図2】





【図9】



1. JP,2862080,B

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## (57) [Claim(s)]

[Claim 1] The image processing system which generates the image of the hand-drawn style based on the real map image which is equipped with the following, filters [ edge-detection ] the picture signal inputted into the aforementioned picture processor, detects edge intensity and its inclination, and is characterized by determining a touch configuration. The frame memory for an input for input pictures. The picture processor which carries out the image processing of the picture signal of this frame memory for an input. Parameter input equipment which inputs a parameter for the image processing of this picture processor. The frame memory for an output which stores the image-processing result by the aforementioned picture processor.

[Claim 2] The image processing system characterized by repeating edge-detection filtering the picture signal inputted by the aforementioned picture processor in an image processing system according to claim 1, detecting edge intensity and its inclination, and determining a touch configuration the number of predetermined times.

[Claim 3] The image processing system which carries out image transformation based on the real map image which is equipped with the following, filters [ edge-detection ] the picture signal inputted into the aforementioned picture processor, sets up the size and the coefficient of this edge-detection filter, detects the writing pressure parameter as one of the key touch attributes, detects the aforementioned edge intensity and its inclination, and is characterized by repeating determining a touch configuration the number of predetermined times. The frame memory for an input for input pictures. The picture processor which carries out the image processing of the picture signal of this frame memory for an input. Parameter input equipment which inputs a parameter for the image processing of this picture processor. The frame memory for an output which stores the image-processing result by the aforementioned picture processor.

[Claim 4] The image processing system characterized by repeating edge-detection filtering the picture signal inputted into the aforementioned picture processor in an image processing system according to claim 3, detecting edge intensity and its inclination, attaching a shade to a color by the strength of an edge, and determining a touch configuration the number of predetermined times.

[Claim 5] The image processing system characterized by repeating edge-detection filtering the picture signal inputted by the aforementioned picture processor in an image processing system according to claim 3, detecting edge intensity and its inclination, and not performing hand-drawn depiction for the aforementioned edge intensity in below a threshold, and determining a touch configuration the number of predetermined times.

[Claim 6] A picture signal is inputted in the image-processing method which carries out the image processing of the picture signal. Set up the parameter of the length size of a touch, and the aforementioned touch draws and the number of times of a lump is set up. (a) An edge-detection filter is covered over the coordinate P in a frame (x y) at level and a perpendicular direction. (b) Incline with the edge intensity s (sx, sy) of the aforementioned coordinate P (x y), and it asks for theta. (c) The image-processing method characterized by inclining with this edge intensity s (sx, sy), determining a touch configuration from theta and the aforementioned parameter, and for the (d) aforementioned touch drawing, and performing the step of (c) several setup from the above (a) according to the number of times of a lump.

[Claim 7] The image-processing method which sets up an edge on-the-strength threshold further, and is characterized by determining the touch configuration by the above (c) when larger than the edge intensity s (sx, sy) and the aforementioned edge on-the-strength threshold by the above (b) in the image-processing method according to claim 6.

[Claim 8] The image-processing method characterized by performing execution of (d), storing in an output frame memory, reading from this output frame memory, and considering as an resolution picture after inputting the aforementioned picture signal into a frame memory and determining the touch configuration of the above (c) in the image-processing method according to claim 6 or 7.

[Claim 9] The aforementioned picture signal is the claim 6 characterized by being a picture signal of the hand-drawn style based on [ are the picture signal of an on-the-spot photo, and ] the picture signal of the aforementioned on-the-

spot photo in the aforementioned resolution picture, or the image-processing method given in 7 and 8.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the image-processing method which generates the image of the hand-drawn style based on a real map image, and its equipment about an image processing system.

[0002]

[Background of the Invention] In recent years, digitization of a picture signal is made known frequently and the special image expression of it which compounded the real map image and the computer graphics image in digital one is attained. Main positions are occupied in a graphic commercial scene. However, in computer graphics, there is an image which gives an impression which human being drew by hand as what has difficult generation. Although a straight line and an inclination line can be easily described at computer graphics, in order to make analog-depiction poor, it is not even easy to draw a perfect circle. Although it uses a dither method, the carrying-out-smoothly technique, etc. of having taken into consideration especially the smoothness of the same character representation as the printer which indicates by the dot in digital one, it is difficult to model very like hand-drawn. Moreover, there are not many image processing systems of the hand-drawn style which do not depend on the interactive operation between user equipment and which can be processed automatically.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, the conventional hand-drawn drawing creation process (even when creating an image by interactive operation, time \*\* for mastering people and the operating instruction which have \*\*\* to some extent after all is needed) of requiring people and time is omitted, and as easy as possible and the realization of a means (equipment) which is a low cost and generates the image of the hand-drawn style are required technical problems technically.

[0004] this invention aims at changing into the picture of the hand-drawn picture style from an on-the-spot photo picture especially for the purpose of solving the above-mentioned technical problem.

[0005]

[Means for Solving the Problem] this invention consists of parameter input equipment for the equipment for accumulating an input image, the frame memory for input frames, the frame memory for output frames, the picture processor for actually processing an input frame in the picture of the hand-drawn style, and a user controlling a picture processor.

[0006] In the image processing of this invention, with the edge-detection filter which can be processed high-speed, a border line is detected and a touch is written in in the detected direction of a border line. A picture processor has an image-processing function based on this edge detection. Moreover, the writing of the touch in this invention means writing fields, such as a rectangle or an ellipse, in an output frame memory. Moreover, the color in the field written in is decided based on the sexual desire news of a subject-copy image. Here, the reason for writing in a touch in the direction of a border line is based on assumption of drawing without breaking down a profile configuration, when human being draws a picture.

[0007] Realization of "the hand-drawn wind" in this invention is based on the following ideas. The pictures by hand-drawn [ in the real world ] are created by drawing and repeating the touch on the canvas which is \*\*\*\* for oil painting. In case the profile portion of a drawing object object is drawn, we make a brush run along the direction of the profile (it is thought that this is because "direction detection" of a body profile is performed without our being conscious and the brush is made to run according to the direction).

[0008] Moreover, it is thought that the "touch" which is a hand has attributes, such as a configuration, length, a size, a direction, and a color. If the procedure and "a touch" of drawing in such the real world are modeled, it will become

possible to perform automatic processing. \*\* That is, detect the direction of an objective profile portion from the existing picture, by what (a parameter expresses a touch) \*\* touch is modeled for, copy the procedure at the time of our actually drawing, and, as for this invention, realize "a hand-drawn wind."

[0009] In the image processing system with which this invention specifically generates the image of the hand-drawn style based on a real map image The frame memory for an input for input pictures, and the picture processor which carries out the image processing of the picture signal of this frame memory for an input, The parameter input equipment which inputs a parameter for the image processing of this picture processor, It consists of a frame memory for an output which stores the image-processing result by the aforementioned picture processor, the picture signal inputted by the aforementioned picture processor is edge-detection filtered, edge intensity and its inclination are detected, and it is characterized by determining a touch configuration.

[0010] Moreover, it sets to the image processing system which generates the image of the hand-drawn style based on a real map image. The frame memory for an input for input pictures, and the picture processor which carries out the image processing of the picture signal of this frame memory for an input, The parameter input equipment which inputs a parameter for the image processing of this picture processor, The frame memory for an output which stores the image-processing result by the aforementioned picture processor is provided. The picture signal inputted by the aforementioned picture processor is edge-detection filtered. The size and the coefficient of this edge-detection filter are set up, the writing pressure parameter as one of the key touch attributes is introduced, edge intensity and its inclination are detected, and it is characterized by repeating determining a touch configuration the number of predetermined times.

[0011]

[Embodiments of the Invention]

The 1st operation form by the [operation form of \*\* 1st] this invention is explained in detail, referring to a drawing. The whole image processing system composition of this operation form is shown in drawing 1 . In drawing 1 , 1 is input image accumulation equipment which changes real map picture signals, such as a photograph and a video image, into a digital signal by the non-illustrated A/D converter, and memorizes them. The image data which 2 is a frame memory for accumulating the digital image for one frame which was read from input image accumulation equipment 1 every one frame, and was inputted, and was accumulated at this memory is processed by the picture processor of 3, and a processing picture is written in the frame memory of 5. Moreover, 4 is equipment used for control of the picture processor 3, and a parameter setup. Moreover, the data in the frame memory of 5 are accumulated by making a picture frame into a continuous picture signal at the output image accumulation equipment of 6.

[0012] In addition, as mentioned above, although the A/D converter is arranged between a real map picture signal and input image accumulation equipment 1 and used input image accumulation equipment 1 as a digital signal storage means, it is arranged between input image accumulation equipment 1 and a frame memory 2, and is good also considering input image accumulation equipment 1 as an analog storage means. Moreover, similarly, although it is easy to be as above-mentioned when output image accumulation equipment 6 is a digital formula storage means, in the case of an analog formula storage means, the output of the picture processor 3 may be changed into an analog video signal by the D/A converter, and you may store in output image accumulation equipment 6.

[0013] Moreover, although frame memories 2 and 5 are used as one frame memory, they become possible [ presenting an image processing colorful also as two or more frame memories with at least one field memory ]. For example, when the picture which picturized especially two photographs is stored in each frame memory in the case of two or more frame memories, a new hand-drawn picture signal can be created for the hand-drawn picture in one frame, and the following hand-drawn picture combining the average of for example, each coordinate, and a creative picture can be generated.

[0014] Next, the processing in the picture processor of 3 shown in drawing 1 is explained with reference to the flow chart shown in drawing 2 .

[0015] In drawing 2 , two or more parameters for hand-drawn are first set up from the input picture accumulated first at the frame memory 2 of drawing 1 (S1). Next, the number of times of writing of a touch and the variable loop for the number of times are initialized (S2). Next, the coordinate P of arbitrary coordinate points (x y) is chosen at random (S3). x shows a position horizontal as a reference point for the screen upper left, and y shows a vertical position here. Two edge-detection filters of level and a perpendicular direction are applied to the coordinate value P (x y), and a value Q (sx, sy) is acquired (S4).

[0016] Here, a "edge-detection filter" is a filter of for example, 3x3 matrix, and a perpendicular direction detection filter and a horizontal detection filter are used for it. It asks for the matrix product of the brightness value of each pixel inside the 3x3 field centering on a certain coordinate (point shown by O), and the filter (perpendicular in it being level) of 3x3 matrices, and the value over each horizontal direction and perpendicular direction is acquired. It is theta=arctan

(Y/X) about the direction (theta) of an edge in the central point (O) from the group (X, Y) of the acquired value. It can come out and ask.

[0017] Moreover, what can be processed high-speed is because it is calculable to a filter factor by addition of the brightness value which is each pixel, and subtraction since there are much 1 and -1.

[0018] For example, the following 3x3 matrix picture is explained.

[0019]

x x xx O xx x x -- in this picture, a thing typical as an example of an edge-detection filter is shown below The operator of Prewitt (perpendicular)

- 1 0 1-1 0 1-1 0 Operator of 1Prewitt (Level)

$$\begin{matrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

The operator of Sobel (perpendicular)

- 1 0 1-2 0 2-1 0 Operator of 1Sobel (Level)

$$\begin{matrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{matrix}$$

However, when an input image is a color, a filter is applied to a brightness value.

[0020] Next, edge intensity in the coordinate value P (x y) from obtained Q (sx, sy),  $s=\sqrt{(sx^2+sy^2)}$  .... (1)

Inclination,  $\theta=\arctan(sy/sx)$  .... (2)

Eye \*\*\*\* (S5), the parameter set up by S1, intensity s, and the touch which determines a touch configuration from theta by inclining, and has the angle of Inclination theta by the color (R, G, B) of Coordinate P (x y) are written in a frame memory 5 (S6). Next, the variable loop for the number of times is added one time (S7), and it judges whether the variable loop for the number of times is larger than the set point (S8), and when small, it shifts to S3. In this way, when only the number of times of specification repeats this loop, the image processing of the hand-drawn style is performed.

[0021] Thus, the picture of the handwriting style can be described by inclining with the intensity s of an edge and giving the length and the size of a touch to theta (inclination of coordinate P obtained from the product of a circumference pixel and a filter focusing on P (x y)), and a parameter. moreover, a touch shows small fields, such as a rectangle and an ellipse, here, and a "smallness field" is seen and built in the configuration of an actual hand (for example, what is necessary is just to make the configuration of a "smallness field" into a perfect circle, in order to copy a hand like a sketch) In addition, the color in Coordinate P is set as the color in a field. The condition judging of drawing 2 of S8 changes Coordinate P (x y), and when loop count has not reached a closing price, it changes. In this way, if the "smallness field" (= touch) is repeated and written in, since the coordinate is chosen at random and an output frame will be filled with a touch almost uniformly, it becomes the style of handwriting. In order that the field to write in may write in along the fully small thing and the direction which detected the field compared with picture size, even if it writes at random and piles up, a result does not go to pieces.

[0022] About a coordinate selection criterion and a drawing procedure, a coordinate is chosen at random and there is the way of writing the touch in order with the small edge intensity of the way (the output frame memory 5 is overwritten) of overwriting the touch and (1) (2) coordinate.

[0023] Under the present circumstances, it asks for intensity s using a formula (1). In the case of a procedure (2), the procedure written in "order with small edge intensity" is shown below. All points with the on-the-strength value s equal to a certain value n are discovered, and a touch is written in the position. If the value of n is changed from the minimum value of the on-the-strength value s to maximum, a touch can be written in order with small edge intensity.

[0024] In addition, naturally a flow chart changes in a procedure (2) and a procedure (1). Moreover, since a coordinate (place where the clear edge exists) with large edge intensity is drawn at the end, the advantage of the method of (2) has the preservation effect of the edge of a subject-copy image larger than mere random writing. moreover, way touch writing overwrites an input picture or the output frame memory 5 -- for example, the method of overwriting, after carrying out initial setting white etc. -- \*\*\*\*.

[0025] The result which made the subject-copy image drawing 5 and carried out the image processing of the example of drawing by this operation gestalt in the style of handwriting to the subject-copy image is shown in drawing 6 . The size of the edge on-the-strength value s means the height of possibility that an edge exists. Moreover, if the touch is written in the coordinate with high possibility of being an edge, the direction of the edge in the coordinate will not shift

from it of a subject-copy image greatly. That is, it will be said that possibility that the direction of an edge in a subject-copy image is saved surely is high.

[0026] Moreover, the frame memory considers that it is the two-dimensional array of a subject-copy image and the same size, and touch writing is the memory holding each value of (R, G, B), and it can be performed by writing the color (each value of R, G, and B) of Coordinate P in the coordinate included in "a field (= touch)" centering on the position (x y) of the coordinate P chosen by S3 of drawing 2 at two-dimensional array.

[0027] Furthermore, since it is common that the thing with white actual canvas and actual drawing paper carries out initial setting white, the initial value of the two-dimensional array holding an output picture is set up white. By carrying out like this, it is thought that it becomes possible to copy process in which paints are actually recoated with pen in canvas or drawing paper. That is, they are "the canvas and drawing paper = two-dimensional array" in the real world.

[0028] The 2nd operation form of a [operation form of \*\* 2nd] this invention is explained referring to a drawing. The step which performs smoothing on an input image as pretreatment between a start step and each parameter setting step (S1) is added, and it enables it to direct from the parameter input equipment 7 shown in drawing 3 in the processing flow shown in drawing 2. Parameter input equipment 7 has each parameter input section 8, the on-the-strength sensor section 9, and a ten key 10, and is arranged between the input image accumulation equipment 1 of drawing 1, and a frame memory 2.

[0029] Moreover, parameter input equipment 7 is equipped with a ten key 10, and it enables it to set up the size and the coefficient of a filter about the edge-detection filter to be used. A writing pressure parameter is introduced as one of the key touch attributes, and in order to perform this parameter control, parameter input equipment is equipped with the input devices (a touch panel, button, etc.) which have an on-the-strength sensor function ( drawing 3 ). By actually tracing a panel using a pen etc., a user can tell favorite writing pressure to an image processing system.

[0030] Here, since 9 of drawing 3 is an on-the-strength sensor, tracing inputs strength by pushing this front face. A sensor (9 of drawing 3 ) detects "writing pressure", and it is substituted for the variable of the "writing pressure parameter" in an image processing processor for the value corresponding to the pushed strength. This parameter is one of the attributes about a touch.

[0031] In addition, as other attributes about a touch, there are the configurations (a rectangle, an ellipse, perfect circle, etc.) of (1) touch, the length of (2) touches, (3) sizes, a color of (4) touches, and a direction that writes in (5) touches. Among these, (1) touch configuration, (2) length, and (3) sizes are set up by S1 of drawing 2, and (4) colors and the (5) directions are determined in process of S6 of drawing 2. (4) The color of a touch can set up the color of the selected coordinate P, and it can ask for the (5) directions from a formula (2).

[0032] According to this method, by the writing pressure specification by the numeric value, the fault of being hard to take correspondence with actual writing pressure feeling is avoidable.

[0033] The edge on-the-strength value acquired by application of an edge-detection filter besides only using the color in a selection coordinate is used for the determination of the color of [determination of color of key touch] key touch. This method has the feature which has a shade attached to a color by the strength of an edge. This procedure is shown drawing 4.

[0034] In drawing 4, the processing before application of an edge-detection filter and the processing after touch writing are the same as the flow of drawing 2. Now, the intensity s of a touch can be found by filter application. First, value s" which normalized s to the real numeric values from 0 to 1 is calculated.

[0035]

$s'' \leftarrow s / \text{MAX\_VAL} \dots (3)$

MAX\_VAL which appears in \*\*S12 of drawing 4 means the maximum on-the-strength value of edge intensity. The maximum on-the-strength value of edge intensity is the maximum on-the-strength value in [ all / in one frame ] a pixel. Therefore, although the step which calculates maximum from the inside of one frame is required, it is omitting on drawing. By the formula of \*\*S12 of drawing 4, the on-the-strength value of the all pixel in one frame is normalized to [0..1].

[0036] Next, the color of a touch is calculated using the following color formula which made s" weight (\*\*S13 of drawing 4 ).

[0037]

$r \leftarrow s'' \times R + (1-s'') \times \text{MAX\_Y} \dots (4)$

$g \leftarrow s'' \times G + (1-s'') \times \text{MAX\_Y} \dots (5)$

$b \leftarrow s'' \times B + (1-s'') \times \text{MAX\_Y} \dots (6)$

Here, R, G, and B are the colors of the subject-copy image in the selected coordinate P, and MAX\_Y expresses the maximum brightness value (R, G, B if it is 8-bit data respectively MAX\_Y= 255). if it is s"=0 (there is no edge) by this color -- a touch -- white and s" -- if it becomes =1 (there is an edge), a touch will become the color of Coordinate P

itself, and it becomes possible to attach a shade to a color by the size (strength of an edge) of s" Drawing 8 is the example of the picture corresponding to drawing 7 of the on-the-spot photo subject copy obtained by this method. In this case, it turns out that atmosphere like a watercolor painting is expressed.

[0038] The margin of canvas is in one of the features of the picture appropriate for [control of margin of canvas] hand-drawn. Canvas is not completely covered by touch, but when a margin is partially transparent and it is visible, it becomes hand-drawn \*\*\*\*\* sensibility more. Margin control of canvas is performed on being based on the edge intensity calculated with the edge-detection filter. A threshold is set up, and when an edge on-the-strength value is smaller than this, it is made not to write in a touch as an art. It is the point that a margin remains in a portion (portion with loose = brightness change) with small edge intensity as an advantage of this method, and an important profile portion does not become blank visually. Furthermore, it is also possible by changing a threshold to write a touch only in a profile portion.

[0039] The flow chart in this case is shown in drawing 9 . From the input picture accumulated first at the frame memory 2 of drawing 1 , two or more parameters for hand-drawn are set up first (S21). Next, the on-the-strength threshold of an edge is set up (S22). Since the difference in in the hand-drawn and the subject copy which serve as the feature by the edge detection when edge intensity is low is small, it is for leaving the state of a subject copy as it is.

[0040] Next, the number of times of writing of a touch and the becoming variable loop for the number of times are initialized (S23). Next, the coordinate P of arbitrary coordinate points (x y) is chosen at random (S24). Next, an edge-detection filter is covered over level and a perpendicular direction with Coordinate P (x y), and it asks for the group S of the value of the edge intensity (sx, sy) (S25). This edge intensity may be the same as that of the edge-detection filter which was explained in the case of drawing 2 , or may ask for edge intensity by the edge detection using the linear differential operator and alternative partial equalization by Laplacian, the low-pass emphasis filter, and the high region emphasis filter.

[0041] Next, the edge intensity s in the coordinate value P (x y) from obtained S (sx, sy),  $s=\sqrt{(sx^2+sy^2)}$  .... (3) Inclination theta,  $\theta=\arctan(sy/sx)$  .... (4)

Eye \*\*\*\* (S26) and the edge intensity s compare with the edge on-the-strength threshold set up at Step S22 (S27). When smaller than an edge on-the-strength threshold, it shifts to Step S24, and in being larger than a threshold, from the set-up parameter, intensity s, and inclination theta, the edge intensity s determines a touch configuration and writes the touch configuration of Coordinate P (x y) in a frame memory 5 (S28). Next, the variable loop for the number of times is added one time (S29), and it judges whether the variable loop for the number of times is larger than the set point (S30), and when small, it shifts to S24. In this way, when only the number of times of specification repeats this loop, the picture of the hand-drawn style can be acquired by storing in the output frame memory 5 the touch configuration of the coordinate P (x y) chosen at random, and acquiring the picture signal of one frame from the output frame memory 5. With this operation form, by setting an on-the-strength threshold as a larger value, it becomes possible to draw only a profile portion and it can express the picture of the hand-drawn style.

[0042]

[Explanation of an effect] According to this invention, "conversion of an on-the-spot photo image to the image of the hand-drawn style" different from "conversion of an on-the-spot photo image to a real map image" of rotation, resizing, change and subtractive color of a color, composition, etc. becomes possible. That is, the new image processing which is not due to a real map image and CG image becomes possible, and colorful picture depiction can be expressed.

[0043] Moreover, conventionally, it is the technology used as the alternative means of the hand-drawn drawing creation depending on human being, and a maker's art can be expressed effectively.

[0044] Moreover, it is the technology which enables reuse in the form where the past image property was different. That is, it is possible to modify art owner \*\*\*\*\* and pictures of a past many, and the further art can be demonstrated easily.

---

[Translation done.]

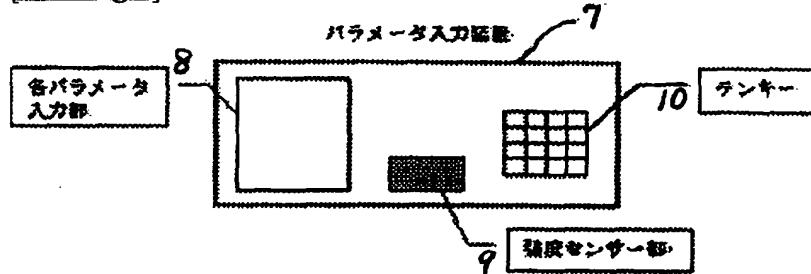
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damage caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

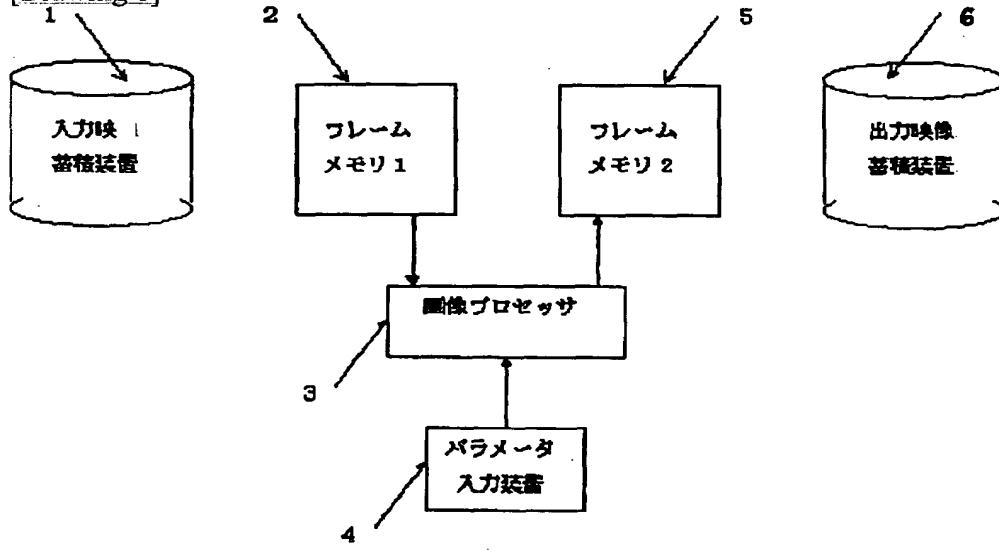
[Drawing 3]



[Drawing 5]



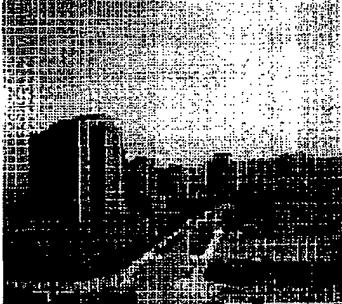
[Drawing 1]



[Drawing 6]



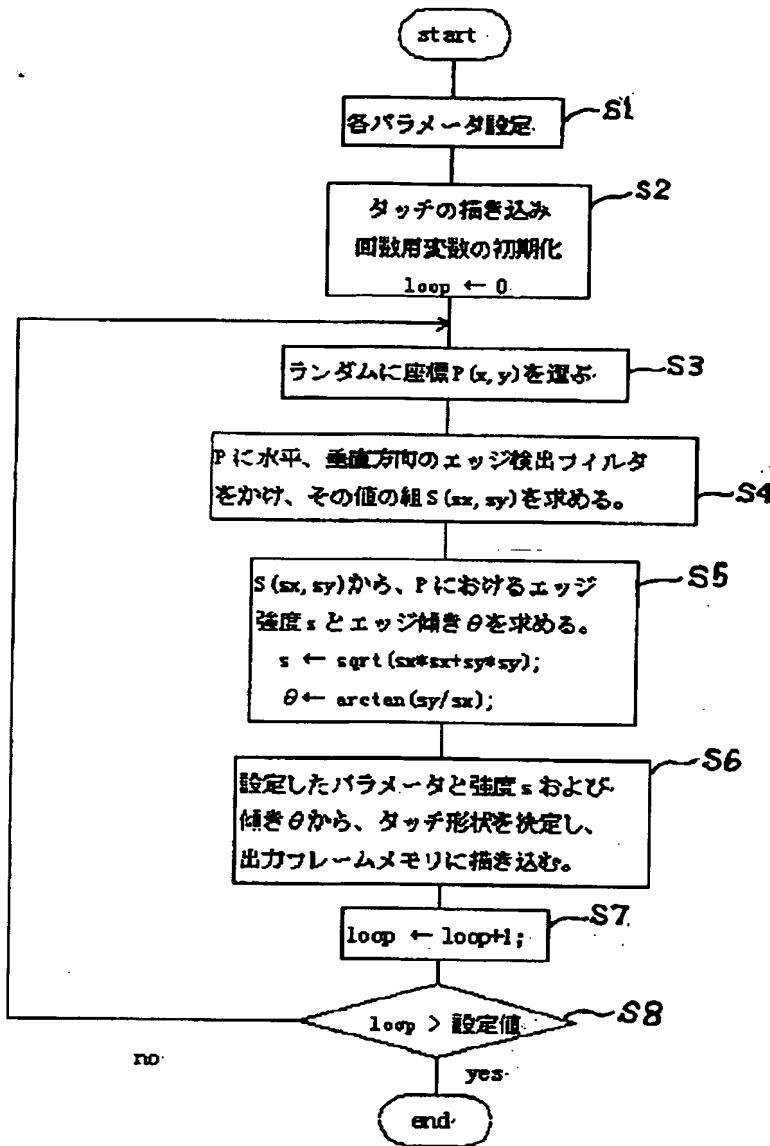
[Drawing 7]



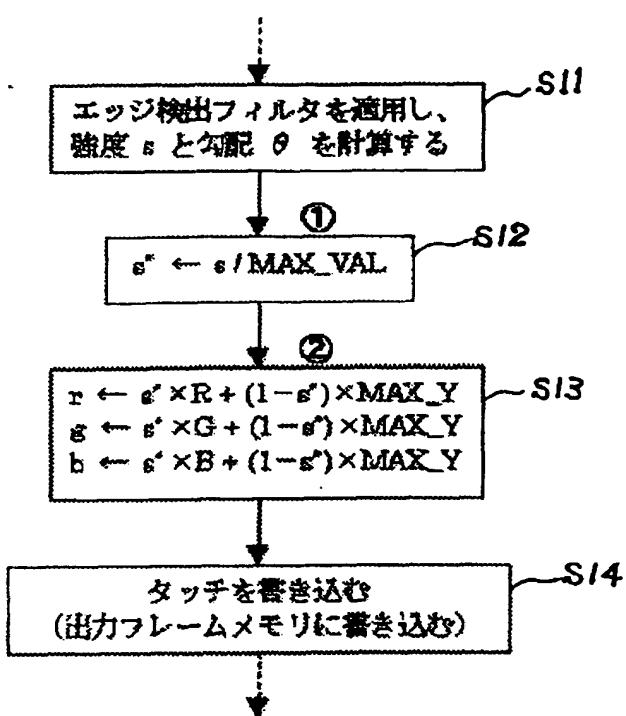
[Drawing 8]



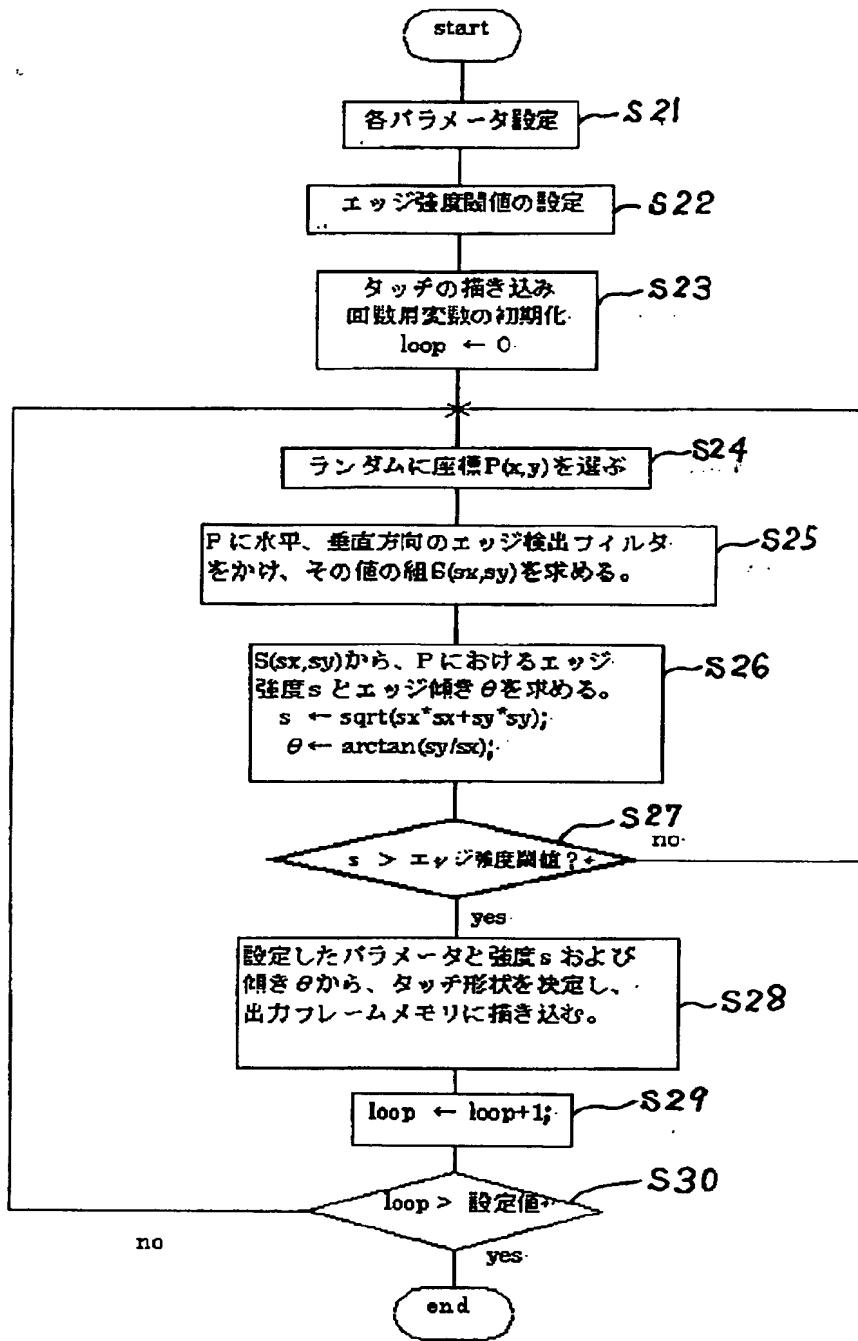
[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Drawing 9]



[Translation done.]